

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-78064

(P2001-78064A)

(43)公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl.⁷
H 04 N 5/225
H 01 L 27/14
H 04 N 5/335

識別記号

F I
H 04 N 5/225
5/335
H 01 L 27/14

D 4 M 1 1 8
V 5 C 0 2 2
D 5 C 0 2 4

テマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平11-249473

(22)出願日

平成11年9月3日 (1999.9.3)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 星野 和弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー
株式会社内

(72)発明者 角 博文

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー
株式会社内

(74)代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

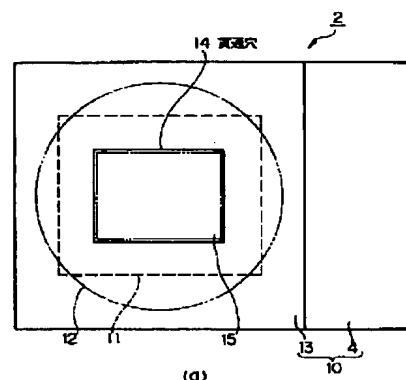
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カメラモジュールとこれを用いたカメラシステム、及び光学モジュール

(57)【要約】

【課題】 従来のカメラモジュール構造では薄型化に限界があった。

【解決手段】 透光用の貫通穴14が設けられた基板10と、受光部15を有し、この受光部15が貫通穴14から露出する状態で基板10の一方の面にフリップチップ実装された撮像素子11と、この撮像素子11の受光部15上の空間を覆う状態で基板19の他方の面に実装されたレンズユニット12とを備えるカメラモジュール。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光用の貫通穴が設けられた基板と、受光部を有し、この受光部が前記貫通穴から露出する状態で前記基板の一方の面にフリップチップ実装された撮像素子と、前記撮像素子の受光部上の空間を覆う状態で前記基板の他方の面に実装されたレンズユニットとを備えることを特徴とするカメラモジュール。

【請求項2】 透光用の貫通穴が設けられた基板と、受光部を有し、この受光部が前記貫通穴から露出する状態で前記基板の一方の面にフリップチップ実装された撮像素子と、前記撮像素子の受光部上の空間を覆う状態で前記基板の他方の面に実装されたレンズユニットとを備えることを特徴とするカメラモジュールを用いたことを特徴とするカメラシステム。

【請求項3】 透光用の貫通穴が設けられた基板と、光学的機能部を有し、この光学的機能部が前記貫通穴から露出する状態で前記基板の一方の面にフリップチップ実装された光学素子と、前記光学素子の光学的機能部上の空間を覆う状態で前記基板の他方の面に実装されたレンズユニットとを備えることを特徴とする光学モジュール。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、撮像素子を備えたカメラモジュールとこれを用いたカメラシステム、及び光学素子を備えた光学モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、撮像素子を用いたカメラモジュールは、信号処理系統を含むカメラシステムとして、パソコン用コンピュータや携帯型テレビ電話などの小型情報端末に搭載される用途が求められ、これに伴ってカメラモジュールの小型化要求が非常に強まっている。

【0003】 従来、CCD撮像素子やCMOS撮像素子などの撮像素子を用いたカメラモジュールとしては、図6に示すような構成のものが知られている。図示したカメラモジュール51は、撮像装置52、実装基板53及びレンズユニット54から構成されている。撮像装置52には、チップ状の撮像素子55をパッケージ体56に実装してシールガラス57により気密封止してなるQFP(Quad Flat Package)タイプの構造が採用されている。この撮像装置52は、パッケージ体56の4辺に設けられた外部接続用のリード端子58を介して実装基板53に実装されている。また、撮像装置52の上部にはレンズユニット54が実装されている。レンズユニット54は、ホルダ59、鏡筒60、光学フィルタ61及びレンズ62により構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで従来におけるカメラモジュール51の厚み寸法は、これを構成する撮

像装置52、実装基板53及びレンズユニット54の各厚み寸法を足し合わせたものとなっている。そのため、カメラモジュール51を薄型化するには、各構成部品の厚み寸法を小さくする必要がある。

【0005】 しかしながら現状では、撮像装置52、実装基板53及びレンズユニット54の各々の厚み寸法を小さくするにも限界のレベルに達しつつある。したがって、カメラモジュール51の更なる薄型化を図ることは極めて困難な状況になっている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るカメラモジュールは、透光用の貫通穴が設けられた基板と、受光部を有し、この受光部が貫通穴から露出する状態で基板の一方の面にフリップチップ実装された撮像素子と、この撮像素子の受光部上の空間を覆う状態で基板の他方の面に実装されたレンズユニットとを備えた構成となっている。

【0007】 上記構成のカメラモジュールにおいては、基板の一方の面に撮像素子をフリップチップ実装し、その反対側の基板面にレンズユニットを実装した構成とすることにより、従来のモジュール構造に比較して、撮像素子を気密封止するためのパッケージ厚寸法が削減されるとともに、それらの構成部品（基板、撮像素子、レンズユニット）がモジュール厚み方向でより密に配置されるようになる。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0009】 図1は本発明に係るカメラシステムの構成を示す側面概略図である。図示したカメラシステム1は、カメラモジュール2とシステムモジュール3によって構成されている。カメラモジュール2とシステムモジュール3とはフレキシブル配線基板4によって繋がれている。フレキシブル配線基板4は、カメラモジュール2側から引き出されたもので、その引き出し端の配線パターン部がコネクタ5を介してシステムモジュール3の配線パターンに電気的に接続されている。

【0010】 システムモジュール3の配線基板6には、上記コネクタ5とともに各種の電子部品7A～7D及び40システムIC8A～8Cが両面実装されている。システムIC8A～8Cは、カメラモジュール2を駆動するための駆動回路や、カメラモジュール2によって得られる画像信号に種々の画像処理（例えば、画像圧縮処理等）を施す画像処理回路などを構成するものである。また、配線基板6には、システムモジュール3を含めたカメラシステム1をパソコン用コンピュータ等の情報端末に接続するためのUSB(Universal-Serial-Bus)コネクタ9が実装されている。

【0011】 図2は本発明の実施形態に係るカメラモジュールの構造を説明するもので、(a)はその概略平面

図、(b)はその側断面図である。図示したカメラモジュール2は、基板10、撮像素子11及びレンズユニット12によって構成されている。

【0012】基板10は、図3にも示すように、メタルプレート13と先述したフレキシブル配線基板4とを接着剤等(不図示)により貼り合わせたものである。メタルプレート13は、例えば板厚が0.5mm前後の薄いステンレス鋼板からなるもので、撮像素子1の外形寸法よりも大きな正方形又は長方形をなしている。フレキシブル配線基板4は、例えばポリエチルやポリイミドからなるベースフィルムに銅等の導体材料によって配線パターン(不図示)を形成したもので、メタルプレート13とほぼ同一幅をもった長尺状の帯状構造をなしている。そして、このフレキシブル配線基板4の端部にメタルプレート13が貼り付けられ、その貼り付け部分で基板10の強度(剛性)が十分に確保されている。

【0013】また、基板10には透光用の貫通穴14が設けられている。この貫通穴14は、フレキシブル配線基板4とメタルプレート13の貼り合わせ部分の略中央部に設けられている。また、貫通穴14は、後述する撮像素子4の受光部とほぼ同じ大きさをもって四角形(矩形状)に開けられている。これに対して、フレキシブル配線基板4の配線パターンの端部は、上記貫通穴14の周辺部に撮像素子11の電極位置に対応して配置されている。

【0014】なお、メタルプレート13は、後述するように撮像素子11とレンズユニット12を基板10に実装するにあたって、その実装部分を機械的に補強し且つ光軸方向におけるレンズユニット2の位置合わせ精度を確保するためのものである。そのため、フレキシブル配線基板4の厚みを厚くして十分な強度(剛性)が得られる場合には、メタルプレート13を設ける必要はない。また、基板材料としては、基板10の全部又は一部を、ポリイミド系有機材料、ガラスエポキシ系有機材料、或いはセラミック系材料で構成してもよい。ただし、いずれの基板材料を採用する場合でも、撮像素子11との電気的な接続のための配線パターンを設ける必要はある。

【0015】撮像素子11は、例えばCCD撮像素子、CMOS撮像素子等からなるもので、その主面上に多数の読み取画素を2次元的に配列してなる受光部15を有している。また、撮像素子11の周縁部には、上記受光部15を囲む状態で、例えばアルミニウムパッドからなる複数の電極部(不図示)が形成されている。この撮像素子11は、ペアチップの状態で、バンプ16を介して基板10の一方の面(フレキシブル配線基板4の下面)に実装(フリップチップ実装)され、これによって撮像素子11の電極部(不図示)とフレキシブル配線基板4の配線パターンとがバンプ16を介して電気的に接続されている。また、この実装状態においては、撮像素子11の受光部15が基板10の貫通穴14から露出する状態

に配置されている。

【0016】さらに、撮像素子11の周辺部にはその全周にわたって封止樹脂17が塗布されている。この封止樹脂17は、撮像素子11と基板10の電気的接続部(バンプ接合部)の機械的な強度を高めることと、それらの隙間からの塵埃の進入を阻止する役目を果たす。封止樹脂17としては、その特性としてガスの発生が極力少ない樹脂材料、例えばガラスエポキシ樹脂等を用いることが望ましい。その理由は、封止樹脂17から発生したガスが後述するレンズに付着すると、レンズ表面が曇って撮像性能に悪影響を与えるためである。

【0017】レンズユニット12は、ホルダ18、鏡筒19、光学フィルタ20及びレンズ21によって構成されている。ホルダ18は、円筒構造をなすもので、その内周側に鏡筒19が嵌合されている。ホルダ18の内周面と鏡筒19の外周面には必要に応じてネジ山が形成される。このネジ山を形成してホルダ18と鏡筒19を互いに螺合すれば、両者を中心軸方向(光軸方向)に相対移動させて焦点合わせを行うことができる。鏡筒19の先端部は中心軸側に略直角に曲げ成形され、これによって入射光規制のための絞り部19Aが一体に形成されている。

【0018】光学フィルタ20は、例えば上記絞り部19Aを介して入射する入射光の中から赤外部をカットする機能を果たす、いわゆる赤外カットフィルタである。この光学フィルタ20は、上記絞り部19Aに近接して鏡筒19の先端寄りに嵌合固定されている。レンズ21は、上記絞り部19A及び光学フィルタ20を介して入射した光を、撮像素子11の受光部15で結像させるためのものである。このレンズ21は、上記絞り部19Aを基準に位置出しを行った状態で、上記光学フィルタ20とともに鏡筒19の内部に取り付けられている。

【0019】なお、光学フィルタ20は、赤外カットフィルタに限らず、撮像用途に応じて種々のフィルタ(例えば、光学的なバンドパスフィルタなど)を用いることができる。また、レンズ21の材料(硝材)に赤外カット機能をもつ材料を用いたり、そうした材料をレンズ21表面にコーティング、蒸着等によって付着させることにより、レンズ21自体に赤外カット機能を持たせることも可能である。そうした場合は、光学フィルタ20に赤外カットフィルタを用いる必要はなくなる。さらに、ホルダ18無しでレンズユニット12を構成すること也可能である。

【0020】上記構成のレンズユニット12は、基板10の他方の面(メタルプレート13の上面)に実装されている。この実装状態では、基板10(13, 4)を間に挟んで、該基板10の両面に撮像素子11とレンズユニット12が実装されている。また、撮像素子11の受光部15とレンズユニット12のレンズ21とは基板10の貫通穴14を介して同じ軸上(光軸上)で対向し、

かつ撮像素子11の受光部15上の空間がレンズユニット12で覆われた状態になっている。

【0021】かかるカメラモジュール2においては、撮像素子11の受光部15が基板10の貫通穴14から露出した状態となっているため、実際の撮像時には、レンズユニット12の絞り部19Aから光学フィルタ20を通して入射した光が、レンズ21の屈折作用により撮像素子11の受光部15で結像することになる。また、撮像素子11の受光部15で受光されかつそこでの光電変換によって得られた画像信号は、基板10（フレキシブル配線基板4）の配線パターンを介してシステムモジュール3（図1参照）に伝達される。

【0022】統いて、本発明の実施形態に係るカメラモジュールの製造方法につき、図4（a）～（d）を用いて説明する。

【0023】先ず、図4（a）に示すように、メタルプレート13とフレキシブル配線基板4を貼り合わせかつ該貼り合わせ部分に貫通穴14を設けた基板10を用意する一方、撮像素子11の各々の電極部の上にバンプ16を形成する。バンプ16については、例えば図5

（a）に示すようにキャピラリ22の先端から引き出した金線23の先端にボールを形成してこれを撮像素子11の電極部（アルミニウムパッド）11Aに圧着した後、図5（b）に示すようにキャピラリ22から金線23を引き出さずに、ボールの部分で金線23を切断することにより形成することができる。このバンプ形成方法は、ボールバンプ法（又はスタッドバンプ法）と呼ばれるものであるが、これ以外にも、例えば、無電界めつき法を用いたバンプ形成や、転写バンプ法又はソルダリング技術を用いたバンプ形成方法を採用してもよい。

【0024】次に、図4（b）に示すように、基板10の一方の面にバンプ16を介して撮像素子11を実装（フリップチップ実装）する。かかる実装工程では、図示せぬ受台に基板10を載置する一方、図示せぬボンディングツールで撮像素子11を保持する。そして、受台上の基板10とボンディングツールにて保持した撮像素子11を位置合わせした状態で、撮像素子11の電極部に形成したバンプ16を超音波接合により基板10（フレキシブル配線基板4）の配線パターンに電気的かつ機械的に接続する。

【0025】基板10と撮像素子11の位置合わせは、上記ボンディングツールによる加圧方向と直交する方向（一般的には水平方向）において、基板10の貫通穴14と撮像素子11の受光部15の位置、及び基板10の配線パターンとこれに対応する撮像素子11の電極部の位置が、それぞれ一致する条件で行われる。また、超音波接合については、例えば、周波数：50KHz、ツール温度：100°C、受台温度：100°C、接合時間：0.5s秒、ツール加圧力：バンプ一個当たり100g、振幅2.5μmの条件で行われる。

【0026】ここで、超音波接合時の加熱温度としては、撮像素子11の主面上にマイクロレンズが形成されている場合にこのマイクロレンズが熱的なダメージを受けないよう、170°C以下の条件に設定することが望ましい。また、基板10に撮像素子11を実装する際の接合方法としては、上記温度条件（170°C以下）を満たす低温接合を実現するものであれば、超音波接合以外の接合方法を採用しても構わない。具体的には、銀ペーストを用いた接合やインジウムを用いた接合、或いは異方性導電材料を用いた接合方法などが考えられる。

【0027】次いで、図4（c）に示すように、撮像素子11の周辺部にディスペンサ等を用いて封止樹脂17を塗布する。このとき、適度な粘性を有する封止樹脂17を用いることにより、ディスペンサ等で塗布した封止樹脂17が撮像素子11の受光部15にまで流れ込まないようとする。また、封止樹脂17を塗布した後は、これを自然乾燥或いは熱処理によって硬化させておく。

【0028】統いて、図4（d）に示すように、予め組み立ての完了したレンズユニット12を基板10の他方の面に実装する。かかる実装工程では、レンズユニット12のホルダ18の端面又はレンズユニット12の実装位置に対応した基板10の他方の面上に、例えばエポキシ系の接着剤（不図示）を塗布する。その後、レンズユニット12と撮像素子11を位置合わせした状態で、基板10の他方の面にレンズユニット12を押し付けることにより、上記接着剤を介してレンズユニット12を基板10に固定する。以上で、先の図2に示したカメラモジュール2が得られる。

【0029】このような構成からなるカメラモジュール2においては、貫通穴14を有する基板10の一方の面にフリップチップ実装にて撮像素子11を直に取り付け、その反対側、即ち基板10の他方の面にレンズユニット12を実装した構造を採用しているため、従来のモジュール構造（図6参照）に比較して、撮像素子を気密封止するためのパッケージ厚寸法分を削減するとともに、モジュール厚み方向において基板10、撮像素子11及びレンズユニット12をより密に配置することができる。これにより、超薄型のカメラモジュール2を提供することが可能となる。また、かかるカメラモジュール2を用いたカメラシステム1においては、カメラモジュール2の厚みが薄くなることで、より小さな取付スペースを利用して情報端末に組み込むことが可能となる。

【0030】また、撮像素子11をフレキシブル配線基板4に接続しているため、そのフレキシブル配線基板4の可撓性を利用してカメラモジュール2の向きを自由に変えることができる。これにより、カメラモジュール2を情報端末製品に組み込む際には、カメラモジュール2の取り付け角度を任意に調整可能となるため、組み付け時の自由度が大幅に向上する。

【0031】さらに、かかるカメラモジュール2を製造

するにあたっては、撮像素子11を気密封止するためのパッケージ工程が不要になることから、生産性の向上によって低コスト化を実現することが可能となる。

【0032】なお、上記実施形態においては、基板10、撮像素子11及びレンズユニット12を密に配置して薄型のカメラモジュール2を構成するようにしたが、本発明はこれに限らず、例えば、上記撮像素子11に代えて、その主面上に光学的機能部としての発光部を有する光学素子（不図示）を基板10の一方の面にフィップチップ実装し、これによってカメラモジュール2以外の光学モジュールを構成するものであってもよい。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、基板の一方の面に撮像素子をフリップチップ実装し、その反対側の基板面にレンズユニットを実装した構成としたことにより、従来のモジュール構造に比較して、撮像素子を気密封止するためのパッケージ寸法分を削減できるとともに、モジュール厚み方向において基板、撮像素子及びレンズユニットをより密に配置することができる。これにより、超薄型のカメラモジュールが実現され

ることになる。また、撮像素子に代えて、他の光学素子を用いたものでは、超薄型の光学モジュールが実現されることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るカメラシステムの構成を示す側面概略図である。

【図2】本発明の実施形態に係るカメラモジュールの構造を説明する図である。

【図3】本発明の実施形態に係るカメラモジュールの基板構造を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施形態に係るカメラモジュールの製造方法を説明する図である。

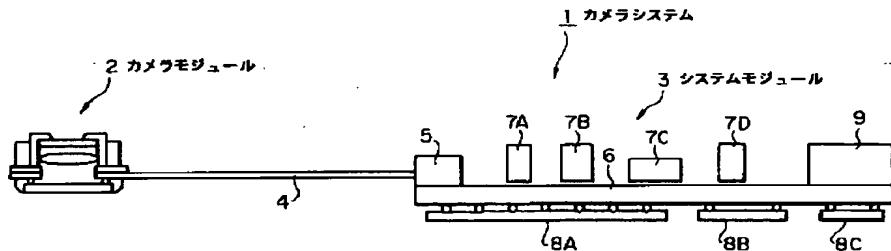
【図5】バンプ形成方法の一例を説明する図である。

【図6】従来のカメラモジュールの構造を説明する側断面図である。

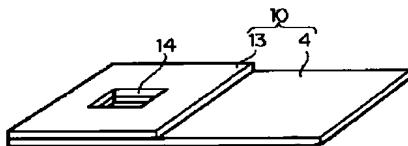
【符号の説明】

1…カメラシステム、2…カメラモジュール、3…システムモジュール、10…基板、11…撮像素子、12…レンズユニット、14…貫通穴、15…受光部、16…バンプ、17…封止樹脂

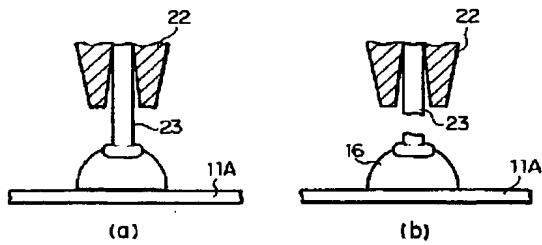
【図1】



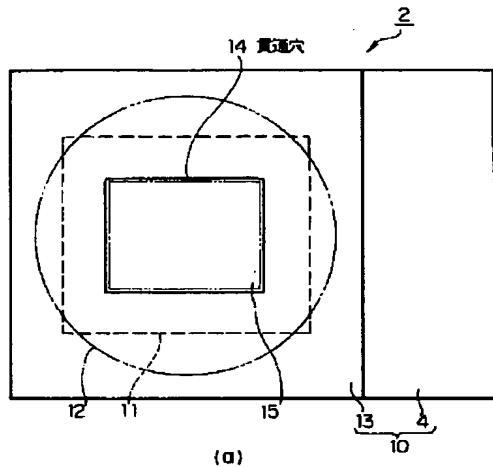
【図3】



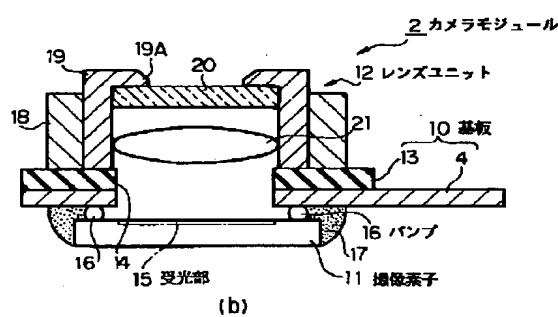
【図5】



【図2】

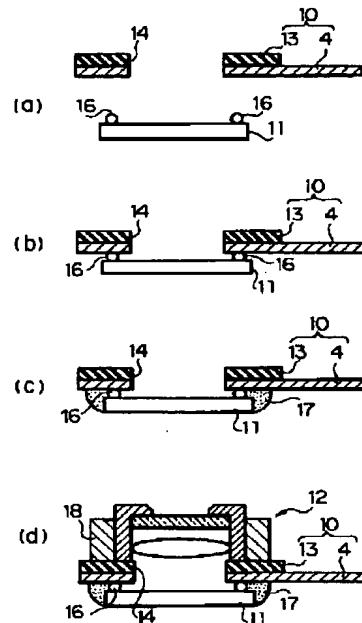


(a)

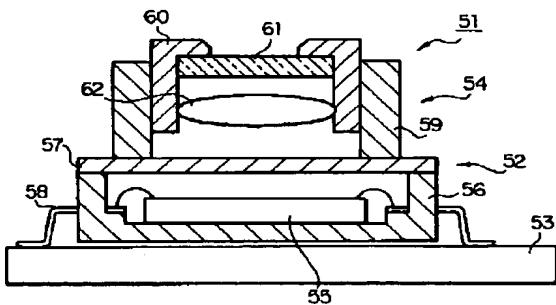


(b)

【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 米本 和也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA10 BA14 FA06
GC11 GD02 HA11 HA23 HA24
HA27 HA31 HA33
5C022 AA00 AC42 AC54 AC69 AC70
AC78
5C024 AA00 CA00 FA01 FA11 FA17
GA11

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-078064

(43) Date of publication of application : 23.03.2001

(51) Int.Cl.

H04N 5/225
H01L 27/14
H04N 5/335

(21) Application number : 11-249473

(71) Applicant : SONY CORP

(22) Date of filing : 03.09.1999

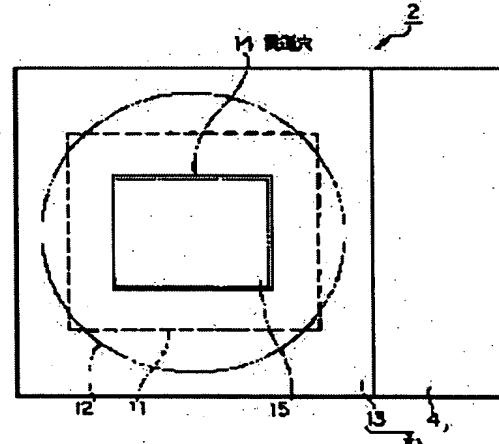
(72) Inventor : HOSHINO KAZUHIRO
SUMI HIROBUMI
YONEMOTO KAZUYA

(54) CAMERA MODULE, CAMERA SYSTEM USING THE SAME AND OPTICAL MODULE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To further thin a camera module by providing an imaging device mounted by a flip chip, on one side of a substrate in the state of exposing a photodetecting part from a through hole, and a lens unit mounted on the other side of the substrate in the state of covering the space above this photodetecting part.

SOLUTION: Since a camera module 2 adopts a structure where an imaging device is directly attached to one side of a substrate 10 having a through hole 14 by flip chip mounting and a lens unit 12 is mounted on the opposite side, namely, on the other side of the substrate 10, a package thickness dimension for air-tightly sealing the imaging device can be reduced. The substrate 10, the imaging device 11 and the lens unit 12 can be more tightly located in module thickness direction. Thus, the very thin camera module 2 can be provided. Further, since the thickness of the camera module 2 is reduced, the camera module can be integrated into an information terminal while utilizing a smaller attachment space.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A camera module which has a substrate with which a through hole for light transmission was prepared, and a light sensing portion, and is characterized by having an image sensor by which flip chip mounting was carried out in one field of said substrate in the condition that this light sensing portion is exposed from said through hole, and a lens unit mounted in the state of the wrap in between said image sensor light sensing portion being absentminded at a field of another side of said substrate.

[Claim 2] A camera system which has a substrate with which a through hole for light transmission was prepared, and a light sensing portion, and is characterized by using a camera module equipped with an image sensor by which flip chip mounting was carried out in one field of said substrate in the condition that this light sensing portion is exposed from said through hole, and a lens unit mounted in the state of the wrap in between said image sensor light sensing portion being absentminded at a field of another side of said substrate.

[Claim 3] An optical module characterized by having a substrate with which a through hole for light transmission was prepared, an optical element by which flip chip mounting was carried out in one field of said substrate in the condition that have an optical function part and this optical function part is exposed from said through hole, and a lens unit mounted in the state of the wrap in between said optical element optical function part being absentminded at a field of another side of said substrate.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the camera system using a camera module and this equipped with the image sensor, and the optical module equipped with the optical element.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the use for which the camera module using an image sensor is carried in small information terminals, such as a personal computer and a pocket mold TV phone, as a camera system containing a signal-processing system is searched for, and the miniaturization demand of a camera module has become strong dramatically in connection with this.

[0003] Conventionally, as a camera module using image sensors, such as a CCD image sensor and a CMOS image sensor, the thing of a configuration as shown in drawing 6 is known. The illustrated camera module 51 consists of image pick-up equipment 52, a mounting substrate 53, and a lens unit 54. QFP which mounts the chip-like image sensor 55 in the package object 56, and comes to carry out a hermetic seal to image pick-up equipment 52 with seal glass 57 (Quad Flat Package) The structure of a type is adopted. This image pick-up equipment 52 is mounted in the mounting substrate 53 through the lead terminal 58 for external connection prepared in four sides of the package object 56. Moreover, the lens unit 54 is mounted in the upper part of image pick-up equipment 52. The lens unit 54 is constituted by the holder 59, the lens-barrel 60, the light filter 61, and the lens 62.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the thickness size of the camera module 51 in the former is what added each thickness size of the image pick-up equipment 52 which constitutes this, the mounting substrate 53, and the lens unit 54. Therefore, in order to thin-shape-ize the camera module 51, it is necessary to make the thickness size of each component part small.

[0005] However, in the actual condition, the level of a limit is reached also making small each thickness size of image pick-up equipment 52, the mounting substrate 53, and the lens unit 54. Therefore, it is a very difficult condition to attain further thin shape-ization of the camera module 51.

[0006]

[Means for Solving the Problem] A camera module concerning this invention has composition of having had a substrate with which a through hole for light transmission was prepared, an image sensor by which flip chip mounting was carried out in one field of a substrate in the condition that have a light sensing portion and this light sensing portion is exposed from a through hole, and a lens unit mounted in the state of the wrap in between this image sensor light sensing portion being absentminded at a field of another side of a substrate.

[0007] In a camera module of the above-mentioned configuration, while package thickness sizes for carrying out the hermetic seal of the image sensor are reduced as compared with the conventional module structure by carrying out flip chip mounting of the image sensor in one field of a substrate, and considering as a configuration which mounted a lens unit in a substrate side of the opposite hand, those

component parts (a substrate, an image sensor, lens unit) come to be more densely arranged in the module thickness direction.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains to details, referring to a drawing about the gestalt of operation of this invention.

[0009] Drawing 1 is the side schematic diagram showing the camera structure of a system concerning this invention. The illustrated camera system 1 is constituted by the camera module 2 and the system module 3. The camera module 2 and the system module 3 are tied by the flexible wiring substrate 4. The flexible wiring substrate 4 was pulled out from the camera module 2 side, and the circuit pattern section of the drawer edge is electrically connected to the circuit pattern of a system module 3 through the connector 5.

[0010] Double-sided mounting of various kinds of electronic parts 7A-7D and Systems ICs 8A-8C is carried out with the above-mentioned connector 5 at the wiring substrate 6 of a system module 3.

Systems 8A-ICs 8C constitute the actuation circuit for driving the camera module 2, the image-processing circuit which performs various image processings (for example, picture compression processing etc.) to the picture signal acquired with the camera module 2. Moreover, the USB (Universal-Serial-Bus) connector 9 for connecting the camera system 1 including a system module 3 to information terminals, such as a personal computer, is mounted in the wiring substrate 6.

[0011] Drawing 2 explains the structure of the camera module concerning the operation gestalt of this invention, (a) is the outline plan and (b) is the sectional side elevation. The illustrated camera module 2 is constituted by the substrate 10, the image sensor 11, and the lens unit 12.

[0012] A substrate 10 sticks with adhesives etc. the flexible wiring substrate 4 which carried out point ** with the metal plate 13, as shown also in drawing 3 (un-illustrating). A metal plate 13 consists of a stainless steel plate thin [around 0.5mm], and board thickness is making the bigger square or bigger rectangle of an image sensor 1 than a dimension. The flexible wiring substrate 4 is what formed the circuit pattern (un-illustrating) in the base film which consists of polyester or polyimide with conductor material, such as copper, and is making the zonal structure of the shape of a metal plate 13 and a long picture which had the same width of face mostly. And a metal plate 13 is stuck on the edge of this flexible wiring substrate 4, and the reinforcement (rigidity) of a substrate 10 is fully secured in that attachment portion.

[0013] Moreover, the through hole 14 for light transmission is formed in the substrate 10. This through hole 14 is formed in the abbreviation center section of the lamination portions of the flexible wiring substrate 4 and a metal plate 13. Moreover, the through hole 14 can be made in the square (the shape of a rectangle) with the almost same magnitude as the light sensing portion of the image sensor 4 mentioned later. On the other hand, the edge of the circuit pattern of the flexible wiring substrate 4 is arranged at the periphery of the above-mentioned through hole 14 corresponding to the electrode location of an image sensor 11.

[0014] In addition, in mounting an image sensor 11 and the lens unit 12 in a substrate 10 so that it may mention later, a metal plate 13 is for reinforcing the mounting portion mechanically and securing the alignment precision of the lens unit 2 in the direction of an optical axis. Therefore, when thickness of the flexible wiring substrate 4 is thickened and sufficient reinforcement (rigidity) is obtained, it is not necessary to form a metal plate 13. Moreover, as a substrate material, all or some of substrates 10 may consist of a polyimide system organic material, a glass epoxy system organic material, or a ceramic system material. However, even when adopting which substrate material, it is necessary to prepare the circuit pattern for the electric connection with an image sensor 11.

[0015] It consists of a CCD image sensor, a CMOS image sensor, etc., and the image sensor 11 has the light sensing portion 15 which comes to arrange many reading pixels on the principal plane two-dimensional. Moreover, two or more polar zone (un-illustrating) which is in the condition surrounding the above-mentioned light sensing portion 15, for example, consists of an aluminum pad is formed in the periphery section of an image sensor 11. This image sensor 11 is in the condition of a bare chip, it is mounted in one field (underside of the flexible wiring substrate 4) of a substrate 10 through a bump 16

(flip chip mounting), and the polar zone (un-illustrating) of an image sensor 11 and the circuit pattern of the flexible wiring substrate 4 are electrically connected by this through the bump 16. Moreover, in this mounting condition, the light sensing portion 15 of an image sensor 11 is arranged at the condition of exposing from the through hole 14 of a substrate 10.

[0016] Furthermore, closure resin 17 is applied to the periphery of an image sensor 11 over the perimeter. This closure resin 17 achieves the duty which prevents raising the mechanical reinforcement of the electrical installation section (bump joint) of an image sensor 11 and a substrate 10, and penetration of the dust from those crevices. As closure resin 17, it is desirable for generating of gas to use few resin materials, for example, a glass epoxy resin etc., as much as possible as the property. When the reason adheres to the lens which the gas which occurred from closure resin 17 mentions later, it is for a lens front face's blooming cloudy and having an adverse effect on the image pick-up engine performance.

[0017] The lens unit 12 is constituted by the holder 18, the lens-barrel 19, the light filter 20, and the lens 21. A holder 18 makes cylinder structure and the lens-barrel 19 has fitted into the inner circumference side. A screw thread is formed in the inner skin of a holder 18, and the peripheral face of a lens-barrel 19 if needed. If this screw thread is formed and a holder 18 and the lens-barrel 19 of each other are screwed, the relative displacement of both can be made to be able to carry out in the direction of a medial axis (the direction of an optical axis), and focusing can be performed. Bending shaping of the point of a lens-barrel 19 is carried out to a medial-axis side at an abbreviation right angle, and converging section 19A for incident light regulation is formed in one of this.

[0018] A light filter 20 is the so-called infrared cut-off filter which achieves the function which cuts infrared out of the incident light which carries out incidence for example, through the above-mentioned converging section 19A. This light filter 20 approaches the above-mentioned converging section 19A, and fitting immobilization is carried out at the head approach of a lens-barrel 19. A lens 21 is for carrying out image formation of the light which carried out incidence through above-mentioned converging section 19A and a light filter 20 by the light sensing portion 15 of an image sensor 11. This lens 21 is in the condition which performed location **** on the basis of the above-mentioned converging section 19A, and is attached in the interior of a lens-barrel 19 with the above-mentioned light filter 20.

[0019] In addition, not only according to an infrared cut-off filter but according to an image pick-up use, various filters (for example, optical band pass filter etc.) can be used for a light filter 20. Moreover, it is also possible to give an infrared cut function to lens 21 the very thing by using the material which has an infrared cut function in the material (** material) of a lens 21, or making such a material adhere to lens 21 front face by coating, vacuum evaporation, etc. It becomes unnecessary to use an infrared cut-off filter for a light filter 20 in such a case. Furthermore, it is also possible to constitute the lens unit 12 without a holder 18.

[0020] The lens unit 12 of the above-mentioned configuration is mounted in the field (upper surface of a metal plate 13) of another side of a substrate 10. In the state of this mounting, a substrate 10 (13 4) is pinched in between, and the image sensor 11 and the lens unit 12 are mounted in both sides of this substrate 10. Moreover, it counteracted on the same shaft (on an optical axis) through the through hole 14 of a substrate 10, and between an image sensor 11 light sensing portion 15 being absentminded will be covered by the light sensing portion 15 of an image sensor 11, and the lens 21 of the lens unit 12 in the lens unit 12.

[0021] In this camera module 2, since the light sensing portion 15 of an image sensor 11 is in the condition of having exposed from the through hole 14 of a substrate 10, at the time of a actual image pick-up, the light which carried out incidence through the light filter 20 from converging section 19A of the lens unit 12 will carry out image formation by the light sensing portion 15 of an image sensor 11 according to a refraction operation of a lens 21. Moreover, the picture signal which was received by the light sensing portion 15 of an image sensor 11, and was acquired by the photo electric translation of a there is transmitted to a system module 3 (refer to drawing 1) through the circuit pattern of a substrate 10 (flexible wiring substrate 4).

[0022] Then, it explains about the manufacture method of the camera module concerning the operation gestalt of this invention using drawing 4 (a) - (d).

[0023] First, as shown in drawing 4 (a), while preparing the substrate 10 which formed the metal plate 13 and the flexible wiring substrate 4 for the through hole 14 in lamination and this lamination portion, a bump 16 is formed on each polar zone of an image sensor 11. About a bump 16, as shown, for example in drawing 5 (a), after forming a ball at the head of a gold streak 23 pulled out from the head of a capillary 22 and sticking this to polar-zone (aluminum pad) 11A of an image sensor 11 by pressure, it can form by cutting a gold streak 23 from a capillary 22 in the portion of a ball, without pulling out a gold streak 23, as shown in drawing 5 (b). Although this bump formation method is called the ball bump method (or the stud bump method), the bump formation which used electroless plating besides this, and the imprint bump method or the bump formation method using soldering technology may be used for it.

[0024] Next, as shown in drawing 4 (b), an image sensor 11 is mounted in one field of a substrate 10 through a bump 16 (flip chip mounting). At this mounting process, while laying a substrate 10 in the cradle which is not illustrated, an image sensor 11 is held with the bonding tool which is not illustrated. And where alignment of the image sensor 11 held with the substrate 10 and bonding tool on a cradle is carried out, the bump 16 who formed in the polar zone of an image sensor 11 is connected to the circuit pattern of a substrate 10 (flexible wiring substrate 4) electrically and mechanically by ultrasonic jointing.

[0025] Alignment of a substrate 10 and an image sensor 11 is performed in the application-of-pressure direction by the above-mentioned bonding tool, and the direction (horizontal generally) which intersects perpendicularly on the conditions the location of the through hole 14 of a substrate 10 and the light sensing portion 15 of an image sensor 11, and whose circuit patterns of a substrate 10 and locations of the polar zone of the image sensor 11 corresponding to this correspond, respectively. Moreover, about ultrasonic jointing, it is carried out on 100g per tool welding-pressure:bump piece, and conditions with an amplitude of 2.5 micrometers for frequency:50kHz, tool temperature:100 degree C, cradle temperature:100 degree C, and jointing-time:0.5 s seconds, for example.

[0026] Here, as a heating temperature at the time of ultrasonic jointing, when the micro lens is formed on the principal plane of an image sensor 11, it is desirable to set it as conditions 170 degrees C or less so that this micro lens may not receive a thermal damage. Moreover, as long as it realizes low-temperature cementation with which the above-mentioned temperature conditions (170 degrees C or less) are filled as the cementation method at the time of mounting an image sensor 11 in a substrate 10, the cementation methods other than ultrasonic jointing may be adopted. Specifically, the cementation using a silver paste, the cementation using an indium, or the cementation method using an anisotropy electrical conducting material can be considered.

[0027] Subsequently, as shown in drawing 4 (c), a dispenser etc. is used for the periphery of an image sensor 11, and closure resin 17 is applied. It is made for the closure resin 17 applied by the dispenser etc. not to flow even into the light sensing portion 15 of an image sensor 11 by using the closure resin 17 which has moderate viscosity at this time. Moreover, after applying closure resin 17, this is stiffened by the air drying or heat treatment.

[0028] Then, as shown in drawing 4 (d), the lens unit 12 which the assembly completed beforehand is mounted in the field of another side of a substrate 10. At this mounting process, the adhesives (un-illustrating) of for example, an epoxy system are applied on the field of another side of the substrate 10 corresponding to the end face of the holder 18 of the lens unit 12, or the mounting position of the lens unit 12. Then, where alignment of the lens unit 12 and the image sensor 11 is carried out, the lens unit 12 is fixed to a substrate 10 through the above-mentioned adhesives by pushing the lens unit 12 against the field of another side of a substrate 10. Above, the camera module 2 shown in previous drawing 2 is obtained.

[0029] In the camera module 2 which consists of such a configuration Since the structure which mounted the image sensor 11 in one [which has a through hole 14] field of a substrate 10 by flip chip mounting, and mounted the lens unit 12 in the field of installation and its opposite hand, i.e., another side of a substrate 10, soon is adopted, While parts for the package thickness size for carrying out the

hermetic seal of the image sensor are reducible as compared with the conventional module structure (refer to drawing 6), in the module thickness direction, a substrate 10, an image sensor 11, and the lens unit 12 can be arranged more densely. This becomes possible to offer the camera module 2 of a super-thin shape. Moreover, in the camera system 1 using this camera module 2, it is that the thickness of the camera module 2 becomes thin, and it becomes possible to include in an information terminal using a smaller mounting space.

[0030] Moreover, since the image sensor 11 is connected to the flexible wiring substrate 4, the sense of the camera module 2 is freely changeable using the flexibility of the flexible wiring substrate 4. Since adjustment to arbitration is attained in whenever [setting-angle / of the camera module 2] by this in case the camera module 2 is built into an information terminal product, the flexibility at the time of attachment improves substantially.

[0031] Furthermore, since the par cage process for carrying out the hermetic seal of the image sensor 11 becomes unnecessary in manufacturing this camera module 2, it becomes possible to realize low cost-ization by improvement in productivity.

[0032] In addition, although a substrate 10, an image sensor 11, and the lens unit 12 are arranged densely and the thin camera module 2 was constituted in the above-mentioned operation gestalt Replace this invention not only with this but with the above-mentioned image sensor 11, and FIPPU chip mounting of the optical element (un-illustrating) which has a light-emitting part as an optical function part on the principal plane is carried out in one field of a substrate 10. This may constitute optical modules other than camera module 2.

[0033]

[Effect of the Invention] While parts for the package thickness size for carrying out the hermetic seal of the image sensor are reducible as compared with the conventional module structure by having carried out flip chip mounting of the image sensor in one field of a substrate according to this invention, and having considered as the configuration which mounted the lens unit in the substrate side of the opposite hand, as explained above, in the module thickness direction, a substrate, an image sensor, and a lens unit can be arranged more densely. By this, the camera module of a super-thin shape will be realized. Moreover, it will replace with an image sensor and the optical module of a super-thin shape will be realized in the thing using other optical elements.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the side schematic diagram showing the camera structure of a system concerning this invention.

[Drawing 2] It is drawing explaining the structure of the camera module concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is the perspective diagram showing the substrate structure of the camera module concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 4] It is drawing explaining the manufacture method of the camera module concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] It is drawing explaining an example of the bump formation method.

[Drawing 6] It is a sectional side elevation explaining the structure of the conventional camera module.

[Description of Notations]

1 [-- A substrate, 11 / -- An image sensor, 12 / -- A lens unit, 14 / -- A through hole, 15 / -- A light sensing portion, 16 / -- A bump, 17 / -- Closure resin] -- A camera system, 2 -- A camera module, 3 -- A system module, 10

[Translation done.]

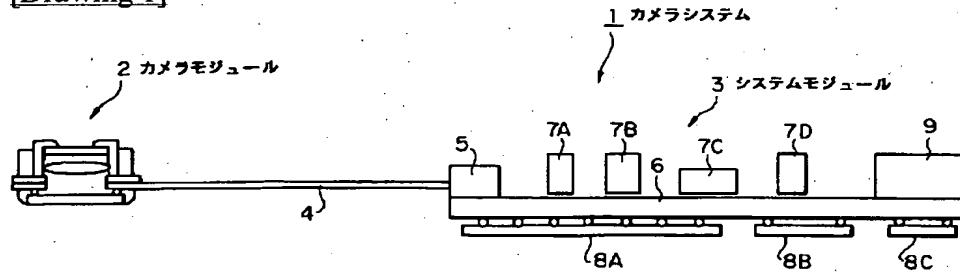
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

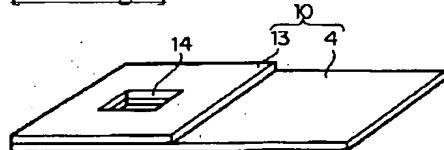
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

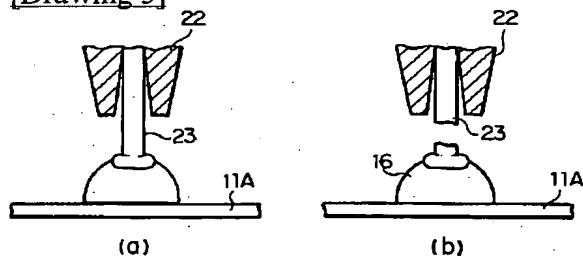
[Drawing 1]



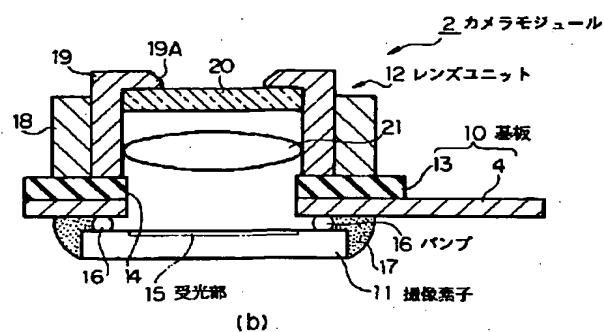
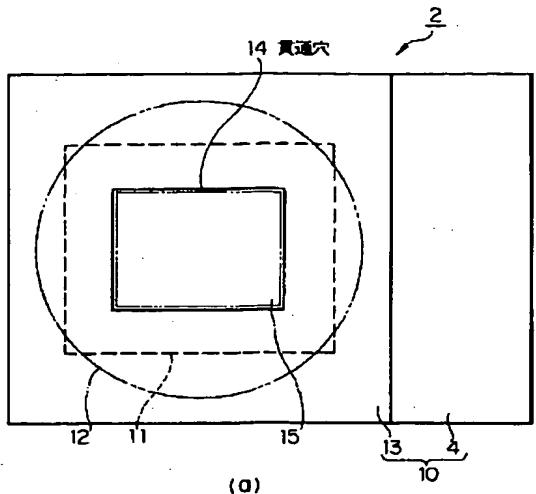
[Drawing 3]



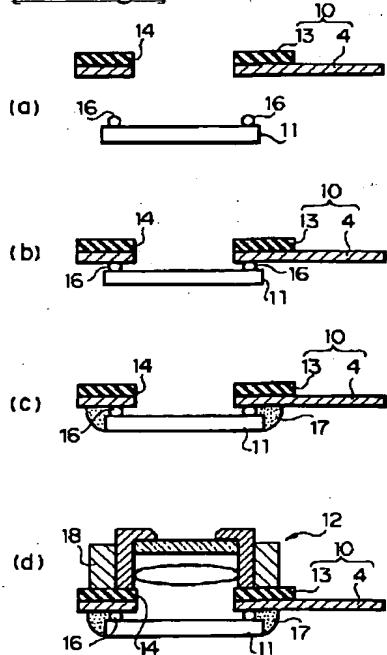
[Drawing 5]



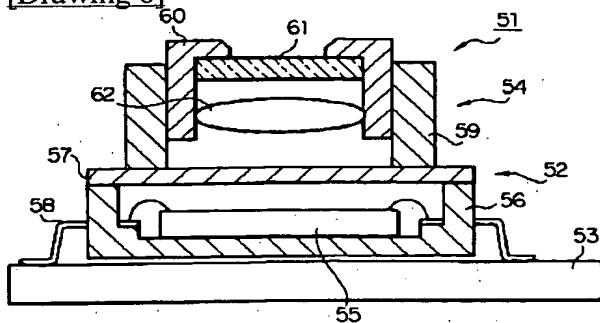
[Drawing 2]



[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Translation done.]